

室内偏苛空気による乾湿球湿度計の狂い

著者	見城 敏子, 登石 健三
雑誌名	保存科学
号	8
ページ	25-28
発行年	1972-03-10
URL	http://id.nii.ac.jp/1440/00003239/



室内偏苛空気による乾湿球湿度計の狂い

見 城 敏 子・登 石 健 三

空気中の湿度を測定する方法は数多くあるが、乾湿球湿度計は比較的簡便で、しかも比較的正確な相対湿度が得られるので、広く用いられている。

乾湿球湿度計とは、その名称の通り2本の温度計からできており、一方の温度計は感温部すなわち球部を試験しようとする大気下に直接さらし(乾球部)、もう一方の温度計の球部は水で湿ったガーゼ等で包み、絶えず湿らせておく(湿球部)。こうすると湿球部のまわりの湿ったガーゼ表面からは、周囲の空気の乾燥度によってきまる一定の速度で水分が蒸発し、この蒸発のための潜熱は、主として湿球部が提供することになるので、湿球部は冷却され、従って湿球温度計の示度は周囲空気温度すなわち乾球温度計の示度より低下する。水蒸気で飽和した大気中では、水の蒸発は全く起らないので、乾球温度計と湿球温度計とは完全に同一の示度を示す筈である。このような乾湿球湿度計では、空気の動きの有無、大小により、すなわち風の有無、強弱により湿球部からの水分の蒸発速度が著しく変化し、従って湿球温度が大きく変動する。湿球部付近の風速が約5 m/sec 以上になると、水の蒸発速度に及ぼす影響は大差がなくなり、乾湿球両温度計の示度から得られる相対湿度は4%以内の信頼度をもつことがわかっている¹⁾。そこで1947年3月に開かれた第12回気象団体会議では、4~10m/sec の風速が推選された。

このような一定通風速度を用いる乾湿球湿度計のうち、比較的広く用いられている Assman 通風型乾湿球湿度計では、電氣的にあるいはゼンマイ仕掛けでファンをまわして一定速度で湿球部に通風し、これにより、周囲の空気の流れ状態に関係なく正しい相対湿度を与えるようになっている。Assman 乾湿球湿度計では次の式から相対湿度が得られる。

$$e = e_w - A(A - t_w) \frac{P}{755} \quad (1)$$

$$Ha = 100 \times \frac{e}{e_s}$$

ここで e = 空気中の水蒸気圧

e_w = 湿球温度における飽和水蒸気圧

P = 大気圧

Ha = 相対湿度

A = 乾湿係数 (通常0.5)

t = 乾球温度

t_w = 湿球温度

e_s = 乾球温度における飽和水水蒸気圧

但し実際に乾湿球湿度計の読みから相対湿度を出す操作は湿球温度 t_w と両球の温度差 $t - t_w$ とから表を引いて読みとるようになっている。

Assman 乾湿球湿度計で正しい相対湿度が測定出来る為には、(1)式から明らかなように適正な湿球温度を得る必要がある。この湿球温度は上記のように先ず通風速度で著しい影響を受けるがこれについては、先に述べたように、4~10m/sec がよいとされている。その他、湿球が

ーゼの巻き方、ガーゼへの給水方法（例えば自動給水か、スポイト給水か等）、水の種類、輻射の影響などが湿球温度に影響を与える。これらの条件を十分に考慮して、Assman 湿度計を利用すれば、正確な湿度が得られる筈であるが、この型の湿度計では、空気中に浮遊する汚染物質（ダスト等）が次第にガーゼの間や繊維上にたまり、このためガーゼからの蒸発が不十分となり、湿球温度が高くなるため、得られる相対湿度が真の値より、かなり高くなる。このような空気中のダストなどの影響を防ぐために、通常 Assman 湿度計の湿球部のガーゼの外側は金網などのダスト除けで、カバーしてあり、普通の空気中で約一週間位は、ガーゼを交換しなくてもほぼ正確な相対湿度を得ることが出来る。

著者らはこの電動式一ヶ月巻自記 Assman 湿度計を用いて、各種の収蔵庫やその他の室内の湿度を測定を行なった所、コンクリート以外の建物、あるいは古い（建造後2年以上経過した）コンクリート建造物室内では、上述のように一週間以上湿球温度に狂いが生じないにもかかわらず、つくりたてのコンクリート室内では、1～3日間に図-1のように相対湿度の著しい上昇をきたし、ガーゼを取りかえることにより、適正値を示すが、再び短時間で狂いを生じることを発見した。しかもひどい時になるとガーゼ交換後一日以内に再び上記のような相対湿度の見掛け上の増加を示す場合がある。自記湿度計は人間の手間をはぶき、しかも昼夜の別なく、重要な文化財を収蔵または陳列する場所の正しい湿度状態を指示記録し、これによって、関係者が適正な温湿度状態にあるか否かを判断するための、重要な情報を提供するものであるから、この記録がこのように、絶えず甚しく事実をゆがめて伝えるのでは全く無意味であるばかりでなく、却って関係者をして誤った対策に神経を使わせることになり、早急にこの原因を究明する必要があると考えた。

上記のように自記湿度の急上昇がおこる場合、特に前述したようにガーゼを取かえた後1日以内に再び湿度値の急上昇を示す場合には、ガーゼへ給水される水溜の器壁に白い粉末状のものが附着していることに気がついた。そこで、この水溜の pH をはかった所 8.1 の pH を示し、この白色粉末析出物はこのようなアルカリ性の水が表面で蒸発して析出したものであることがわかった。湿度計への給水は蒸留水を用いており、もちろん pH は 6.0 前後（空気中の CO_2 を吸収する為 7.0 が保たれないのが普通である）であり、蒸発後残留物質はない。

しかるに、このように湿度値の見掛けの上昇がおこる時には、給水溜の水はアルカリ性となり、しかも溶存物質が存在するという事は、つくりたてのコンクリート室内の空気中に水にとけ

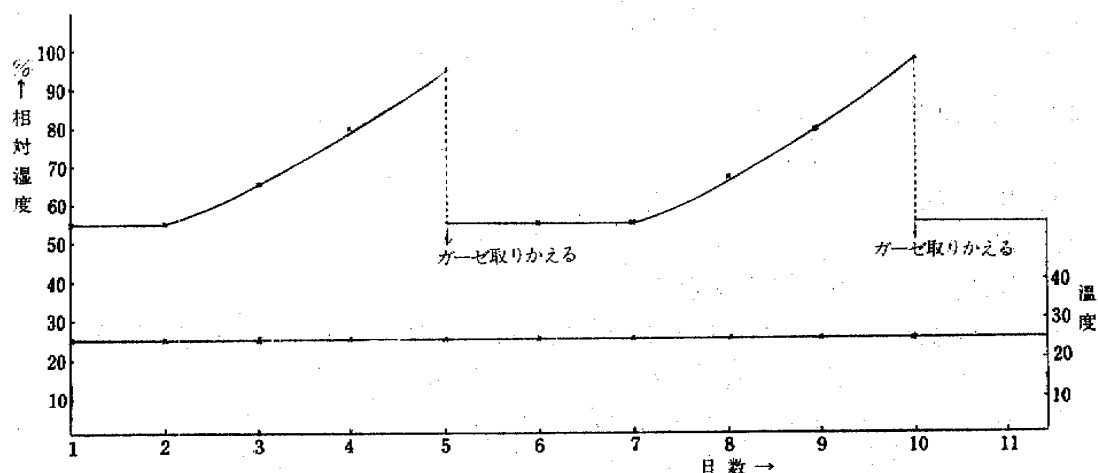


図-1

てアルカリ性を呈する微粒子が浮遊している²⁾と考えられることによって十分に説明することが出来る。

因みに湿度計の読みの急激に上昇する際の給水溜の pH を測定した所、湿度値と pH とは次の第 1 表のように対応していることがわかった。

以上のことから、つくりたてコンクリート室内で Asman 型自記湿度計を使用する際には、空气中のダスト等の水に不溶性な固体粒子の附着、蓄積によるガーゼからの水分蒸発不足による見掛けの湿度上昇よりも、コンクリート室内雰囲気中のアルカリ性微粒子による給水源の汚染の方が影響が大きく、このアルカリ性物質により、ガーゼからの蒸発が不十分になり、湿度値が著しく高くなったことがわかった。

このアルカリ雰囲気による湿度計に対する悪影響を防ぐには、今の所ガーゼへの給水を常に新しい蒸留水で行なうように心がけねばならないが、将来は通風口にフィルター、特にアルカリ性粒子を選択的に吸着するようなフィルターをつけることが望ましい。かかるフィルターの開発がなるべく早い時期に行なわれることを切望する。

第 1 表

正確な相対湿度	自記 Assman 湿度計による相対湿度	給水溜の水の PH	備 考
55%	55%	6.0	
"	54	6.1	
"	57	6.1	
"	60	6.4	
"	68	6.8	
"	75	7.5	
"	80	7.5	
"	90	8.1	
"	55		水、ガーゼを取りかえる

文 献

- 1) H. J. Plenderleith, P. Philypot.
- 2) KENZO TOISHI and TOSHIKO KENJO: JOURNAL OF PAINT TECHNOLOGY. 42. 3

Résumé

Toshiko KENJO, Kenzo TOISHI : Failure of Psychrometer Caused by Alkaline Interior Atmosphere

The Assman automatic recording psychrometer, equipped with duster and constant-speed compulsory draught, is widely used as the most trustworthy wet-and-dry-bulb hygrometer. Used in ordinary atmosphere, it shows approximately accurate relative humidity without exchange of gauze for a week. The present authors however discovered that used in a room of a newly built concrete building, the Assman psychrometer develops false indications within one to three days and points to very high relative humidity.

While examining the reason for the fault, we found that the water pool supplying water to gauze for the wet bulb showed alkalinity of pH value over 8 and that white powder was educed on the surface of the vessel. Distilled water is constarbtly supplied to the vessel, its pH value is around 6.0 (due to absorption of CO_2 from air), and, of course, leaves nothing after evaporation. The failure is caused by alkaline particles floating in air within a new concrete building. The right relative humidity is not indicated unless water in the vessel is exchanged at the same time as the gauze. We believe that this failure can be prevented by using a filter which absorbs alkaline particles at the mouth of the air duct to the wet bulb.